

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2002-031148

(43) Date of publication of application : 31.01.2002

(51) Int.Cl. F16C 33/76
B22D 11/128
F16C 33/66
F16J 15/32

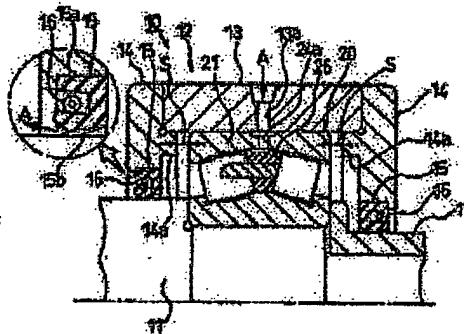
(21) Application number : 2000-214752 (71) Applicant : NSK LTD
(22) Date of filing : 14.07.2000 (72) Inventor : SATO YUKIO

(54) ROLLING BEARING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive rolling bearing device operated well even under a severe condition over a long period of time.

SOLUTION: In the rolling bearing device 10, a rolling bearing 20 is installed in a shaft box 12 and a seal member 15 for sealing a gap between a shaft 11 supported by the rolling bearing 20 and the shaft box 12 is provided on the shaft box 12. A lubricant-containing polymer 26 is filled in a space formed by an inner ring 22, an outer ring 21 and a rolling body 25 of the rolling bearing 20. A tip end 15b, contacted with the shaft 11, of the seal member 15 is outwardly directed so as to leave from the space. When a compression gas A having a pressure of 30 kPa or more is fed to the space through a feed passage 13a provided on the shaft box 12, the gas A is discharged from a gap between the seal member 15 and the shaft 11.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-31148

(P2002-31148A)

(43)公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(51) Int.Cl.
 F 16 C 33/76
 B 22 D 11/128
 F 16 C 33/66
 F 16 J 15/32

識別記号
 3 4 0
 3 1 1

F I
 F 16 C 33/76
 B 22 D 11/128
 F 16 C 33/66
 F 16 J 15/32

テ-マ-ト(参考)
 Z 3 J 0 0 6
 3 4 0 J 3 J 0 1 6
 3 4 0 K 3 J 1 0 1
 Z
 3 1 1 F

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-214752(P2000-214752)

(22)出願日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 佐藤 幸夫

神奈川県藤沢市鵠沼神明1丁目6番50号

日本精工株式会社内

(74)代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外4名)

Fターム(参考) 3J006 AE14 AE41

3J016 AA02 AA05 BB01 BB03 CA08

3J101 AA13 AA15 AA42 AA43 AA52

AA54 AA62 EA52 EA67 FA32

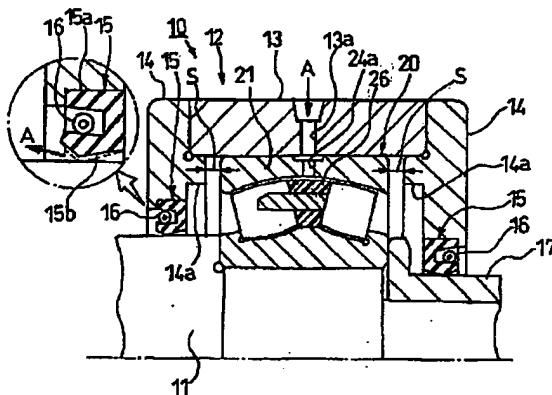
GA35

(54)【発明の名称】 転がり軸受装置

(57)【要約】

【課題】 過酷な条件下でも長期にわたって良好に作動する安価な転がり軸受装置を提供する。

【解決手段】 転がり軸受装置10は、転がり軸受20が軸箱12内に装着され、転がり軸受20に支承される軸11と軸箱12との間を密閉するシール部材15が軸箱12に設けられてなる。転がり軸受20の内輪22、外輪21及び転動体25により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマー26が充填され、シール部材15の軸11に接する先端部15bが前記空間から離れる外向きにされ、軸箱12に設けられた供給路13aを介して前記空間に圧力30kPa以上の圧縮気体Aが供給された際に、シール部材15と軸11との間から気体Aが排出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 転がり軸受が軸箱内に装着され、前記転がり軸受に支承される軸と前記軸箱との間を密閉するシール部材が前記軸箱に設けられた転がり軸受装置において、

前記転がり軸受の内輪、外輪及び転動体により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマーが充填され、前記シール部材の前記軸に接する先端部が前記空間から離れる外向きにされ、前記軸箱に設けられた供給路を介して前記空間に圧力30kPa以上の圧縮気体が供給された際に、前記シール部材と前記軸との間から気体が排出されることを特徴とする転がり軸受装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、連続鋳造機におけるガイドロールやピンチロール等の回転軸を支承するための軸受が軸箱に装着されており、高温で水蒸気にさらされたり、スケール等の異物が飛散したりする劣悪な環境条件下で使用されるのに好適な転がり軸受装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の連続鋳造機におけるガイドロールやピンチロールの軸受構造として、開放型転がり軸受を使用した図5に示すものがある。図5の軸受装置80は、ガイドロール81の自由側軸受構造である。ガイドロール81は、軸箱(ハウジング)82に装着された転がり軸受90に支承されている。一方、特公平2-57461号公報には、密封型転がり軸受を使用した軸受装置が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】連続鋳造機におけるガイドロールやピンチロールを支承する軸受装置は、回転速度が非常に遅く(数rpm)、荷重が非常に大きい(Cr/Fr=3:基本動定格荷重の1/3程度)という、内・外輪軌道面と転動体転動面との間に潤滑油膜が形成され難い、軸受にとって過酷な状態で使用される。

【0004】また、軸受周辺温度は、鋳片の輻射熱により高く、温度変化も大きい。したがって、ロールの伸び縮みや軸箱内温度の変化が大きい。図6は従来の軸受装置80の模式図である。図6に示すように、ロール81が伸長した際には、軸箱82のバレル側(図中右側)ではロールの体積V1の部分が軸箱82内に侵入し、軸箱82の軸端側(図中左側)ではロールの体積V2(V2<V1)の部分が軸箱82外に退出する。また、ロール81が収縮した際には、軸箱82のバレル側ではロールの体積V3の部分が軸箱82外に退出し、軸箱82の軸端側ではロールの体積V4(V4<V3)の部分が軸箱内に侵入する。すなわち、ロール81の伸縮に伴って軸箱82内に侵入・退出するロールの体積がバレル側と軸端側とで異なり、ロール81伸長時には軸箱82内に正

圧が発生し、ロール81収縮時には軸箱82内に負圧が発生する。このことと、軸箱82内の温度変化により、軸箱82内の圧力変化は大きい。そして、軸箱82内の圧力が負圧、即ち軸箱82の周辺の圧力よりも低くなった場合、周辺の水蒸気が軸箱82内へ吸い込まれる。吸い込まれた水分は、内・外輪軌道面と転動体転動面との間に潤滑油膜形成状態を劣化させる。

【0005】軸受が自動調心ころ軸受の場合、このような状態で軸受が回転すると、図7(a)～(c)のような経過をたどり、内輪(図示せず)及び外輪91の軌道面や転動体(ころ)95転動面が大きく摩耗して、軸受すきまが過大になり、ロールを正規の位置に維持できなかったり、外輪91の損傷(割れ)によってロールの回転が不能になったりする。先ず、図7(a)に示す段階では、外輪91の軸受端面側Eから軸受中央側Cにかけて局部摩耗100が生じているものの、純転がり部101が外輪91に残されている。次第に、図7(b)に示すように、応力集中によって純転がり部101が剥離していく。そして、図7(c)に示すように、剥離の拡大及び曲げ応力102の発生により、縦クラック103が発生して外輪91が割れる。

【0006】また、潤滑油膜の形成に良好な状態を維持するためにグリースを間欠的に供給すると、多量のグリースが消費されると共に、軸箱から排出されるグリースも多量になるため周辺が排出グリースで汚染され、メンテナンス時の清浄が面倒になる。さらに、グリースを間欠的に供給するシステム(給脂装置、分配器、給脂配管等)は、設備コスト及びメンテナンスコストの増大を招く。本発明の目的は、過酷な条件下でも長期にわたって良好に作動する安価な転がり軸受装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の前記目的は、転がり軸受が軸箱内に装着され、前記転がり軸受に支承される軸と前記軸箱との間を密閉するシール部材が前記軸箱に設けられた転がり軸受装置において、前記転がり軸受の内輪、外輪及び転動体により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマーが充填され、前記シール部材の前記軸に接する先端部が前記空間から離れる外向きにされ、前記軸箱に設けられた供給路を介して前記空間に圧力30kPa以上の圧縮気体が供給された際に、前記シール部材と前記軸との間から気体が排出されることを特徴とする転がり軸受装置によって達成される。

【0008】以上のような転がり軸受装置によれば、軸箱内に圧縮気体を供給することによって軸箱内の圧力を軸箱周辺の圧力よりも高く維持できるので、軸の温度変化等に伴い軸が伸縮したり軸箱内の温度が変化したりしても、軸箱内の圧力が負圧になることはなく、周辺の水蒸気や異物を軸箱内に吸い込むことがない。その結果、内・外輪軌道面や転動体転動面の潤滑状態を良好に保つ

て摩耗を極めて小さく抑えることができ、摩耗に起因するトラブルを解消できる。また、内輪、外輪及び転動体により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマーを充填したことによって、多量にグリースが消費されなくなると共に、軸箱から排出されるグリースによる周辺の汚染がなくなり、メンテナンス時の清浄作業が著しく簡略化される。さらに、グリースを間欠的に供給するシステムが不要となるため、この転がり軸受装置は安価に製造できる。また、グリースを間欠的に供給するシステムのメンテナンスが不要となるため、ランニングコストを低く抑えることができる。

【0009】本発明において、潤滑剤含有ポリマーとしては、ポリエチレン等の熱可塑性樹脂とグリース・潤滑油とからなるものが挙げられる。また、ジアリルフタレート、ポリウレタン、ポリノルボルネン等とグリース・潤滑油とからなる、熱で硬化或いは架橋するもの等を使用することもできる。潤滑剤含有ポリマーのポリエチレン等の熱可塑性樹脂とグリース・潤滑油との配合は、重量%でグリース・潤滑油を30～95%にすることが好ましい。また本発明において、転がり軸受の外輪の内周面、内輪の外周面及び転動体の表面の少なくともいずれかに、固体潤滑剤の被膜を形成してもよい。こうすることで、より良好な潤滑状態を保つことができる。固体潤滑剤としては、ポリテトラフルロエチレン(PTFE)、MoS₂、グラファイト、N-ラウロイルL-リジン、h-BN、フッ化黒鉛等を例示できる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、既に説明した部材等と同様な構成・作用を有する部材等については、図中に同一符号又は相当符号を付すことにより、説明を簡略化或いは省略する。

【0011】図1に、本発明の実施形態に用いることができる自動調心ころ軸受20を示す。外輪21と内輪22との間には、複数の転動体としてのころ25が、保持器23によって周方向に所定間隔を隔てて回転自在に保持されている。内輪22外周面、外輪21内周面、ころ25表面及び保持器23表面により形成された空間には、潤滑剤含有ポリマーパーツ26が充填されている。潤滑剤含有ポリマーパーツ26から滲み出す極微量の潤滑油によって、内輪22軌道面、外輪21軌道面、ころ25軌道面及び保持器23ポケット面23a等が潤滑される。外輪21の外周面における幅方向中央には、周方向に連続的に延びる油溝24が設けられている。油溝24内には、周方向に所定間隔を隔てて複数の油孔24aが設けられている。

【0012】図2に、図1の自動調心ころ軸受20を用いた本発明の第1実施形態である転がり軸受装置10を示す。この転がり軸受装置10は、連続铸造機のガイドロール、ピンチロールの自由側軸受構造に適用されたも

のである。転がり軸受装置10は、軸箱(ハウジング)12内にころ軸受20を装着してなる。軸箱12は、ころ軸受20の外輪21外周面に隙間嵌めによって嵌め合わされた外周部13と、ころ軸受20を挟む両側で外周部13の側方開口に取り付けられた環状の側部14とを有する。外周部13には、ころ軸受20の油溝24、油孔24aに連通するエア供給路13aが設けられている。側部14は、その内側面に、外周部13の側方開口内に嵌め合わされた筒部14aを備えている。筒部14a先端面と軸受20端面との間には、ロール(軸)11の伸び縮みを吸収するための隙間Sが形成されている。図示しないが、固定側軸受構造においては、ロール11の伸縮を吸収する必要がないので、筒部14a先端面と軸受20端面との間に隙間Sを設けない。

【0013】側部14の内周面には、その内周面とロール11外周面又は間座17外表面との間を密閉する環状のシール部材15が設けられている。シール部材15は、側部14の内周面に固着された断面略L字状の基部15aと、基部15aの先端に接続されて軸箱12の外側に向かって延びるリップ部15bとを備えている。すなわちリップ部15bは、内輪22外周面、外輪21内周面、ころ25表面及び保持器23表面により形成された空間から離れる方向に延びている。リップ部15bには、環状の付勢手段であるガータスプリング16が外嵌されている。こうしてリップ部15bは、ガータスプリング16によって付勢されてロール11外周面又は間座17外表面に密着して、外部からの異物侵入を防いでいる。

【0014】以下、本実施形態の作用を説明する。軸箱12の外周部13に設けられたエア供給路13aに圧縮空気Aが供給されると、軸受外輪21の油溝及び油孔24aを経由してその圧縮空気Aが、外輪21軌道と潤滑剤含有ポリマーパーツ26との間の隙間を通過する。こうして、軸箱12内の圧力が高められ、軸箱12内が正圧となる。圧縮空気Aの圧力が所定値以上のとき、図2に拡大図示したように、シール部材15のリップ部15bがロール11外周面及び間座17外表面から浮き上がり、そのリップ部15bとロール11外周面及び間座17外表面との僅かな隙間から圧縮空気Aが外部に排出される。こうして、軸箱12内の圧力がおおむね一定に保たれる。また、潤滑剤含有ポリマーパーツ26から滲み出した潤滑油がリップ部15bのロール11外周面又は間座17外表面との摺接部に供給されるため、リップ部15bの摩耗による損傷が防止される。

【0015】圧縮空気Aの圧力が30kPa以上のとき、より好ましくは30kPa以上300kPa以下のとき、シール部材15のリップ部15bを浮き上がらせることができる。30kPa未満の圧力ではシール部材のリップ部15bがロール11表面及び間座17表面から十分に浮き上がらず、圧縮空気Aを安定して排出する

ことができない。また、30kPa未満の圧力で浮き上がってしまうようにリップ部15を構成したのでは、十分なシール性を得られない。一方、300kPaを超えるような高圧では、圧縮空気Aがリップ部15bとロール11外周面及び間座17外表面との間から高速で大量に排出され、騒音発生や粉塵飛散といった問題が生じる。また、圧縮空気A消費量が多大となり、圧縮空気発生装置の容量肥大化等を招き、好ましくない。

【0016】以上のような構成の転がり軸受装置10によれば、軸箱12内に圧縮空気Aを供給することによって軸箱12内の圧力を軸箱12周辺の圧力よりも高く維持できるので、ロール11が伸縮したり軸箱12内の温度が変化したりしても、軸箱12内の圧力が負圧になることはない。また、圧縮空気Aのエアバージにより、シール部材15によるシール性が向上されている。したがって、軸箱12周辺の水蒸気やスケール等の異物を軸箱12内に吸い込むことがないため、内輪22軌道面、外輪21軌道面及びころ25転動面の潤滑状態を良好に保つて摩耗を極めて小さく抑えることができ、摩耗に起因するトラブルを解消できる。また、内輪22、外輪21及びころ25により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマー部材26を充填したことによって、多量にグリースが消費されることがなくなると共に、軸箱12から排出されるグリースによる周辺の汚染がなくなり、メンテナンス時の清浄作業が著しく簡略化される。さらに、グリースを間欠的に供給するシステムが不要となるため、この転がり軸受装置10は安価に製造できる。また、グリースを間欠的に供給するシステムのメンテナンスが不要となるため、ランニングコストを低く抑えることができる。

【0017】なお、連続鋳造機のガイドロールやピンチロールの軸箱12は、連続鋳造材の輻射熱にさらされるので、通常水冷ジャケットにて冷却されている。このため、軸箱12内の転がり軸受20の最高到達温度は、正常な使用状態では通常70°C程度である。一方、ポリエチレンをベースとした通常の潤滑剤含有ポリマー部材26の耐熱温度は80°C程度であるので、前記軸箱12の水冷ジャケットによる冷却が正常に機能していれば、通常の潤滑剤含有ポリマー部材26を支障なく使用できる。軸箱12内の転がり軸受20の最高到達温度が80°Cを超えることが予想される場合には、特願2000-57397「潤滑剤供給体」に開示されているような、複合ポリエチルエラストマーに複合油を含有させた耐熱性のある潤滑剤含有ポリマー部材を使用することが望ましい。

【0018】図3に、球面座付き円筒ころ軸受40を用いた本発明の第2実施形態である転がり軸受装置30を示す。また図4に、外輪軌道面やころ転動面の曲率半径が軸受の回転中心から軌道面までの距離よりも大きい単列ころ軸受60を用いた本発明の第3実施形態である転

がり軸受装置50を示す。これらの実施形態は共に、連続鋳造機のピンチロールやガイドロールの自由側に適用されたものである。これらの実施形態では、エア供給路33a、53aが、軸箱32、52の側部34、54にそれぞれ設けられている。エア供給路33a、53aを軸箱32、52の側部34、54に設けることで、以下のような作用効果を奏する。すなわち、分割ロールの場合、長ロールと短ロールとを組み合せて使用されるが、長ロール及び短ロールの中央側軸箱は、片側が完全にブライドになる。そのため、シール部材は軸箱の片側にだけ取り付けられる。そして、シール部材が取り付けられる側の側部にエア供給路を設けることによって、シール性が向上される。

【0019】なお、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、適宜な変形、改良等が可能である。例えば、前述した実施形態においては、転がり軸受を挟む軸箱の両側に、外向きの先端部を有するシール部材を設けていたが、片側のみにこのようなシール部材を設けてもよい。例えば、圧力センサ等の検知手段を用いて軸箱内の圧力を検知して、圧縮空気の圧力を調節するようにしてもよい。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、軸箱内の圧力を軸箱周辺の圧力よりも高く維持できるので、軸が伸縮したり軸箱内の温度が変化したりしても、軸箱内の圧力が負圧になることはなく、周辺の水蒸気や異物を軸箱内に吸い込むことがない。その結果、内・外輪軌道面や転動体転動面の潤滑状態を良好に保つて摩耗を極めて小さく抑えることができ、過酷な条件下でも長期にわたって良好に作動する。また、内輪、外輪及び転動体により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマーを充填したことによって、軸箱から排出されるグリースによる周辺の汚染がなくなり、メンテナンス時の清浄作業が著しく簡略化される。さらに、グリースを間欠的に供給するシステムが不要となるため、メンテナンスコスト及びランニングコストを低く抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に用いられる転がり軸受を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態を示す縦断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態を示す縦断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態を示す縦断面図である。

【図5】従来の転がり軸受装置の一例を示す図である。

【図6】従来の転がり軸受装置の要部模式図である。

【図7】従来の転がり軸受装置における外輪が摩耗する様子を説明する図である。

【符号の説明】

10, 30, 50	転がり軸受装置
11	ロール(軸)
12, 32, 52	軸箱

(5)

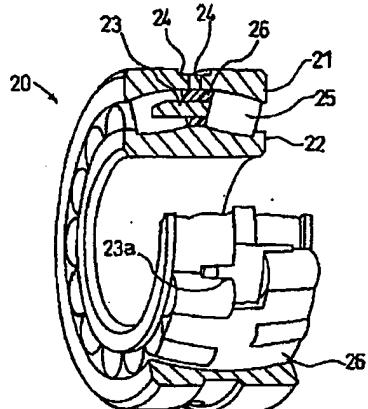
特開2002-31148

8

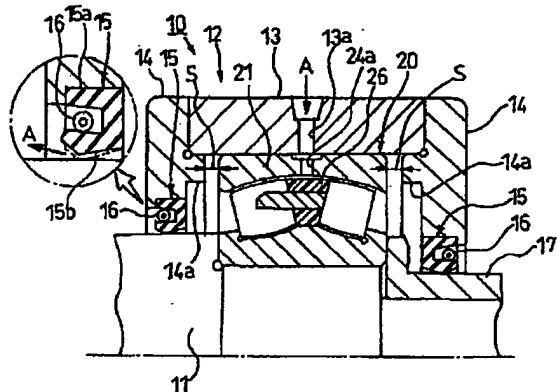
15, 35, 55 シール部材
 15b リップ部（先端部）
 14, 54, 64 外輪
 20, 40, 60 転がり軸受

* 26, 46, 66 潤滑剤含有ポリマー部材（潤滑剤含有ポリマー）
 13a, 33a, 53a エア供給路（供給路）
 * A 圧縮空気（圧縮気体）

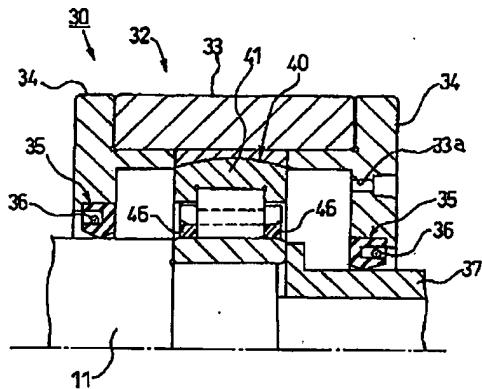
【図1】



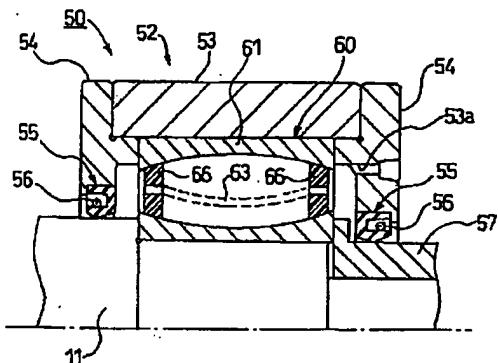
【図2】



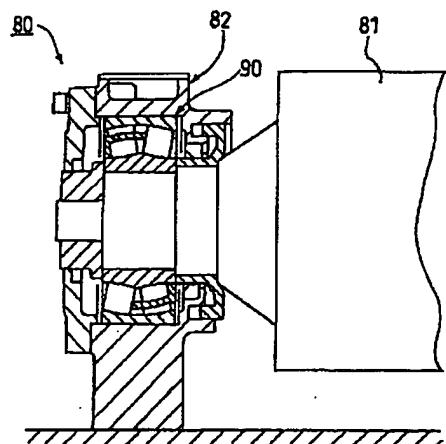
【図3】



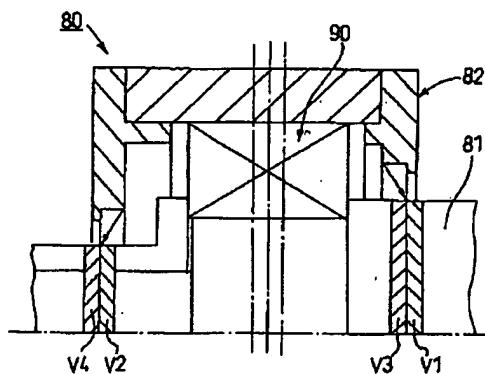
【図4】



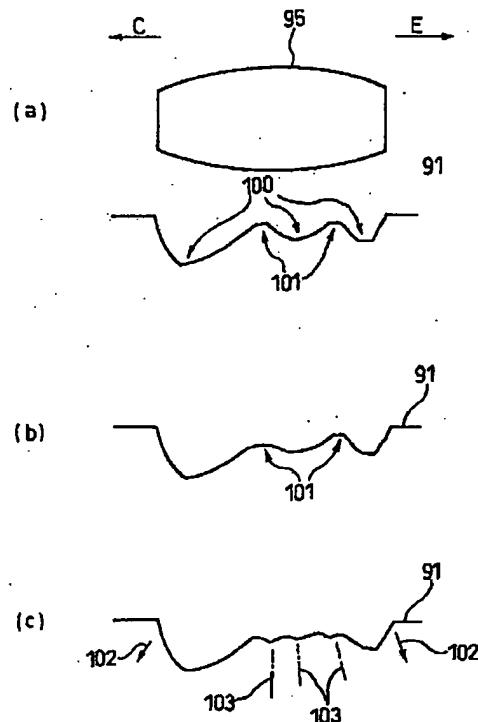
【図5】



【図6】



【図7】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成17年1月6日(2005.1.6)

【公開番号】特開2002-31148(P2002-31148A)

【公開日】平成14年1月31日(2002.1.31)

【出願番号】特願2000-214752(P2000-214752)

【国際特許分類第7版】

F 16 C 33/76

B 22 D 11/128

F 16 C 33/66

F 16 J 15/32

【F I】

F 16 C 33/76 Z

B 22 D 11/128 3 4 0 J

B 22 D 11/128 3 4 0 K

F 16 C 33/66 Z

F 16 J 15/32 3 1 1 F

【手続補正書】

【提出日】平成16年2月13日(2004.2.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

転がり軸受が軸箱内に装着され、前記転がり軸受に支承される軸と前記軸箱との間を密閉するシール部材が前記軸箱に設けられた転がり軸受装置において、

前記転がり軸受の内輪、外輪及び転動体により形成される空間内に潤滑剤含有ポリマーが充填され、前記シール部材の前記軸に接する先端部が前記空間から離れる外向きにされ、前記軸箱に設けられた供給路を介して前記空間に圧力30kPa以上の圧縮気体が供給された際に、前記シール部材と前記軸との間から気体が排出されることを特徴とする転がり軸受装置。

【請求項2】

前記空間には圧力30kPa以上300kPa以下の圧縮気体が供給されることを特徴とする請求項1記載の転がり軸受装置。

【請求項3】

グリース潤滑が併用されることを特徴とする請求項1または2記載の転がり軸受装置。